

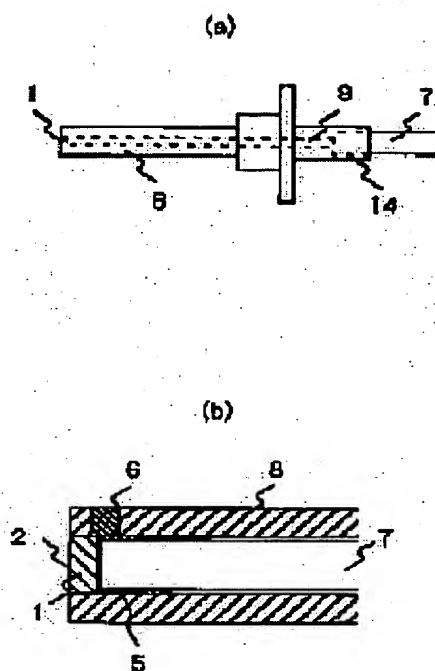
OPTICAL FIBER CONNECTOR

Patent number: JP11258457
Publication date: 1999-09-24
Inventor: SUGITA TATSUYA; MARUO SEIJI
Applicant: HITACHI LTD
Classification:
- **International:** G02B6/36
- **European:**
Application number: JP19980062511 19980313
Priority number(s):

Abstract of JP11258457

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical fiber connector which dispenses with a special assembly tool and can be easily assembled.

SOLUTION: In a ferrule 8, an incidence window 1 made of a light transmission glass is previously fitted in an optical fiber inserting hole 9 as an incidence window part 2. An optical fiber 7 inserted in the ferrule 8 is fixed with a transparent adhesive agent 5 which is injectedly filled up through an adhesive agent injecting hole 6 so as to bury the light incidence window. Thus since optical loss at the tip of the optical fiber can be reduced without using a special tool, the assembly of an optical fiber connector becomes easy.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 6/36

識別記号

F I

G 0 2 B 6/36

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-62511

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月13日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 杉田 辰哉

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 丸尾 成司

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 光ファイバコネクタ

(57) 【要約】

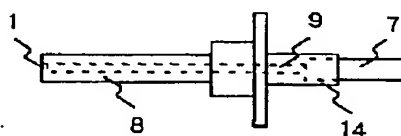
【課題】 特殊な組立工具を必要とせず組み立てが容易な光ファイバコネクタを提供すること。

【解決手段】 フェルール 8 には、入射窓部 2 として光透過性のあるガラス製の入射窓 1 が光ファイバ挿入穴 9 に予めはめ込まれている。フェルール 8 に挿入された光ファイバ 7 は、接着剤注入穴 6 から光入射窓を埋めるように注入・充填された透明な接着剤 5 により固定されている。

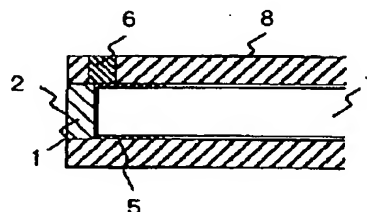
【効果】 特殊な工具を用いなくても光ファイバ先端での光損失を低減できるため、組み立てが容易になる。

図 1

(a)



(b)



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】光ファイバ保持体に光ファイバを固定し、前記光ファイバ保持体の光入出部より光信号を入射または出射する光ファイバコネクタにおいて、前記光ファイバ保持体の光入出部に光透過性部材を有し、前記光透過性部材と前記光ファイバとの間に光透過性の固体あるいは液体の充填部材を有することを特徴とする光ファイバコネクタ。

【請求項 2】請求項 1 記載の光ファイバコネクタにおいて、前記光ファイバ保持体に前記充填部材を注入するための注入穴を有することを特徴とする光ファイバコネクタ。

【請求項 3】請求項 1 記載の光ファイバコネクタにおいて、前記光透過性部材の光進行方向の厚さが、前記光ファイバのコア径の 0.5 倍以下であることを特徴とする光ファイバコネクタ。

【請求項 4】請求項 1 記載の光ファイバコネクタにおいて、前記光ファイバ保持体と前記光透過性部材が一体に形成されていることを特徴とする光ファイバコネクタ。

【請求項 5】光ファイバを保持する光ファイバ保持体と光信号を入射または出射する前記光ファイバ保持体の光入出部に有する光透過性部材との間に光透過性の固体あるいは液体の充填部材を挿入した後、光ファイバを前記光ファイバ保持体に挿入して固定することを特徴とする光ファイバコネクタ作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバと光伝送モジュール、または光ファイバ同士を接続するための光ファイバコネクタに関する。

【0002】

【従来の技術】特開平9-236726 号公報に光ファイバのレーザ光が入射する端面にダストが付着するのを防止するために、窓部材を具備した入射側光ファイバコネクタが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の光ファイバコネクタは、端面部での光の損失を抑えるために、端面を研磨していた。そのため、光ファイバコネクタを組み立てるために特殊な装置・工具が必要であり、また組み立てるために時間もかかるという問題点があった。プラスチック光ファイバにおいては、研磨以外にもホットプレートを用いた端面処理が行われていたが、やはり特殊な工具を必要としていた。

【0004】また、特開平9-236726 号公報に開示された従来の入射側光ファイバコネクタは、光ファイバ端面の処理が必要であるという問題点が解決されておらず、さらに光ファイバ端面に加えて窓部材により光が反射

2

し、光損失が生じるという問題点があった。また、光源との接続、あるいは光ファイバ同士の接続において、光結合効率を大きくするためにはレンズを用いる必要があった。

【0005】本発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、特殊な組立工具を必要とせず組み立てが容易な光ファイバコネクタを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、光ファイバ保持体に光ファイバを固定し、前記光ファイバ保持体の光入出部より光信号を入射または出射する光ファイバコネクタにおいて、前記光ファイバ保持体の光入出部に光透過性部材を有し、前記光透過性部材と前記光ファイバとの間に光透過性の固体あるいは液体の充填部材を有する。

【0007】また、光ファイバ保持体には、充填部材を注入するための注入穴を有することが望ましく、光透過性部材の光進行方向の厚さが、前記光ファイバのコア径の 0.5 倍以下であることが望ましい。

【0008】さらに、光ファイバを保持する光ファイバ保持体と光信号を入射または出射する前記光ファイバ保持体の光入出部に有する光透過性部材との間に光透過性の固体あるいは液体の充填部材を注入した後、光ファイバを前記光ファイバ保持体に挿入して固定する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光ファイバコネクタの実施例を図 1 により説明する。図 1 (a) は光ファイバコネクタに用いるフェルール 8 の断面図である。光ファイバ 7 を保持するフェルール 8 には、光ファイバ挿入穴 9 が形成されており、予め入射窓 1 がはめ込まれている。フェルール 8 に差し込まれた光ファイバ 7 は、かしめ部 14 において、光ファイバ 7 のジャケット部を介してかしめることによりフェルール 8 と固定することができる。図 1 (b) にフェルール 8 の先端部の拡大図を示す。フェルール 8 には、入射窓 2 として光透過性のあるガラス製の入射窓 1 が光ファイバ挿入穴 9 に予めはめ込まれている。フェルール 8 に挿入された光ファイバ 7 は、接着剤注入穴 6 から光入射窓 1 を埋めるように注入・充填された透明な接着剤 5 により固定されている。

【0010】本実施例の光ファイバコネクタの作製手順を説明する。まず、光ファイバ 7 のジャケットを取り、ジャケット部の端面から所定の長さになるように光ファイバ 7 を切断する。光ファイバ 7 の切断においては、専用の光ファイバカッターを用いることが望ましいが、プラスチック光ファイバにおいては、剃刀やカッターを用いてもよい。次に、フェルール 8 の接着剤注入穴 6 から接着剤 5 を注入後、光ファイバ 7 をフェルール 8 に挿入する。最後に、フェルール 8 のかしめ部 14 をかしめて光ファイバ 7 とフェルール 8 を固定する。このように透

3

明な充填部材により光ファイバ先端と入射窓 1 との間を埋めることにより光ファイバ端面に平坦化処理を施さなくても、光は光ファイバ端面で散乱されることがなく損失が低減される。したがって、光ファイバ端面を平坦化処理する工具・装置を用いる必要がない。そのため、光ファイバを設置する場所においても短時間に光ファイバコネクタを組み立てることができる。

【0011】接着剤 5 として、透明エポキシ接着剤、または紫外線硬化樹脂を用いた。紫外線硬化樹脂を用いる場合には、入射窓 1 より紫外線を照射して固化させた。10 本発明は光ファイバ 7 のコアとほぼ同じ屈折率を有する材料により光ファイバ先端と入射窓との間を埋めることを特徴としており、接着剤 5 のように固化するものに限らず、例えば光ファイバ 7 とほぼ同じ屈折率の屈折率マッチングオイル等の液体を用いてもよい。

【0012】入射窓 1 には、ガラス以外にも、ポリカーボネートや PMMA 等の透明プラスチックを用いてもよい。窓材の屈折率は、光ファイバ 7 のコア部の屈折率とほぼ等しくすることにより、界面での光反射が抑えられるため望ましい。本実施例のように平板の窓材に限るものではなく、ボールレンズといったレンズ形状を有しているものでもよい。レンズを用いると光ファイバ 7 からの光の広がり角を小さくすることができるので、平板の窓材を用いる場合よりも光ファイバ間の光結合効率を大きくすることができる。

【0013】次に、入射窓 1 の望ましい厚さについて図 2 により説明する。図 2 は、コア径 1mm、開口数 0.3 のプラスチック光ファイバについて入射窓 1 の厚さと光損失の関係を示す。入射窓 1 の厚さが 0.5mm 以下であれば、光損失は 1 dB 以下となり、望ましい。入射窓 1 30 の厚さを 0.3mm 以下とすれば、光損失は 0.5 dB 以下となり、さらに望ましい。このように、入射窓 1 の厚さは光ファイバ径に対して 0.5 倍以下が望ましく、さらに望ましくは 0.3 倍以下である。コア径が小さくなると入射窓 1 の厚さが薄くなって壊れやすくなるため、フェルルール 8 の組み立てが難しくなる。したがって、本発明はコア径の大きな光ファイバ 7 に対して効果が大きく、特にコア径の大きなプラスチック光ファイバ用の光ファイバコネクタに効果大きい。

【0014】本発明の光ファイバコネクタの別の実施例 40 を図 3 により説明する。図 3 は光ファイバコネクタに用いるフェルルール 8 先端の断面図であり、図 1 と同じものは、同じ記号を用いて示している。本実施例においては、入射窓部 2 に導波路構造を有したものをを用いている。高屈折率部 3 であるガラスの円盤の周囲に透明樹脂を用いて低屈折率部 4 を予め形成したものを入射窓部 2 としてフェルルール 8 先端にはめ込んでいる。フェルルール 8 に挿入された光ファイバ 7 は、接着剤注入穴 6 から注入された透明な接着剤 5 により固定されている。本実施例では、入射窓部 2 が導波路構造を有しているため、入 50

4

射窓部 2 の厚さに寄らず光ファイバ同士あるいは光学部品と低光損失で結合することができる。したがって、厚い入射窓部 2 を用いることができ、組み立て・取り扱い時の入射窓部 2 の損傷が起きにくくすることができる。

【0015】本発明の光ファイバコネクタの別の実施例を図 4 により説明する。図 4 (a) は光ファイバコネクタに用いるフェルルール 8 先端の断面図であり、図 1 と同じものは、同じ記号を用いて示している。本実施例においては、フェルルール 8 と入射窓部 2 を一体成形したものである。フェルルール 8 は、ポリカーボネート、PMMA 等の透明樹脂を用いて射出成形により形成した。その際、入射窓部 2 及び接着剤注入穴 6 を同時に形成した。一体成形することにより入射部材の加工・取り付けが不明となり、容易にフェルルール 8 を作製することができる。さらに本実施例では、入射窓部 2 の表面を凸レンズ形状とした。図 4 (b) に示すように、入射窓部 2 の表面を凸レンズ形状とすることによりフェルルール 8 a 側から出射したビーム 15 は、この凸レンズによりビーム 15 の広がり が抑えられてフェルルール 8 b 側に効率よくビーム 15 が結合される。したがって、入射窓部 2 を厚く形成することができ、射出成形も容易にできるようになる。

【0016】本発明の光ファイバコネクタ及び中継コネクタ 11 の実施例を図 5 により説明する。図 5 は光ファイバコネクタの断面図である。フェルルール 8 a には光ファイバ 7 a が固定され、光ファイバ 7 a の先端は接着剤 5 により固定されている。このフェルルール 8 a は光コネクタ 10 a に組み込まれている。同様にフェルルール 8 b は光コネクタ 10 b に組み込まれており、中継コネクタ 11 を介して結合されている。光コネクタ 10 a, 10 b それぞれにはパネ 13 a, 13 b が組み込まれているためフェルルール 8 a, 8 b の先端は密着している。また、中継コネクタ 11 には、金属製の割りスリーブ 12 が組み込まれており、挿入されたフェルルール 8 a とフェルルール 8 b の中心が一致するようになっており、光ファイバ 7 a, 7 b の軸ずれによる光損失を抑える構造となっている。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明により、特殊な工具を用いなくても光ファイバ先端での光損失を低減でき、光ファイバコネクタ組み立てが容易な光ファイバコネクタを提供することができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光コネクタの一実施例の断面図。

【図 2】本発明の入射窓部の厚さについての説明図。

【図 3】本発明の光コネクタの別の実施例の断面図。

【図 4】本発明の光コネクタのさらに別の実施例の断面図。

【図 5】本発明の光コネクタと中継コネクタの実施例の断面図。

【符号の説明】

5

6

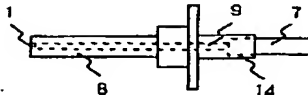
1…入射窓、2…入射窓部、3…高屈折率部、4…低屈折率部、5…接着剤、6…接着剤注入穴、7、7a、7b…光ファイバ、8、8a、8b…フェルール、9…光

*ファイバ挿入穴、10a、10b…光コネクタ、11…中継コネクタ、12…割スリーブ、13a、13b…パネ、14…かしめ部、15…ビーム。

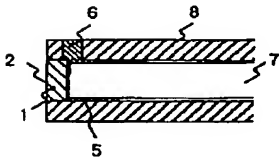
【図 1】

【図 2】

【図 3】

図 1
(a)

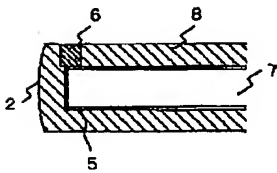
(b)



【図 4】

図 4

(a)



(b)

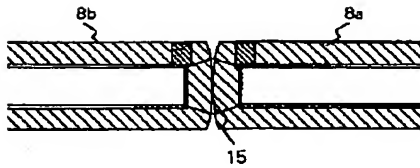


図 2

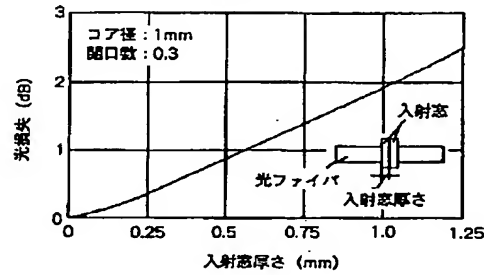
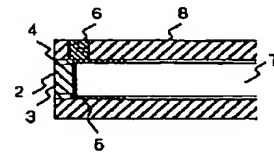


図 3



【図 5】

図 5

